

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-154825

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

F16C 33/32
F16C 33/62

(21)Application number : 10-329220

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD
FUJI DIES KK

(22)Date of filing : 19.11.1998

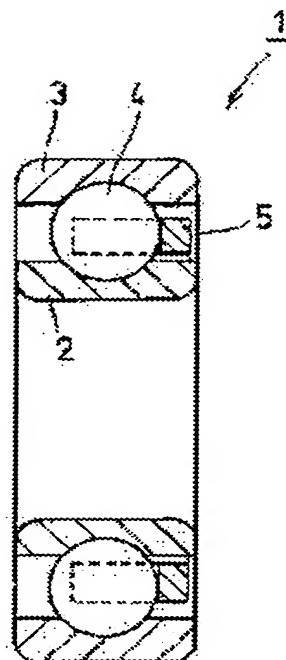
(72)Inventor : HATTORI TOMOYA
KITAMURA KAZUHISA
HAYASHIDA KAZUNORI
YASAKA MIKIO

(54) ROLLING BEARING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To construct favorably in cost, while being excellent in a non-magnetism and anti-load property.

SOLUTION: This is a rolling bearing formed by WC-Ni system cemented carbide in which at least either one of track races 2, 3 or rolling body 4 makes Ni to a connective phase. As a magnetic permeability is limitlessly near 1 and a hardness is twice or more in comparison with a non-magnetism stainless steel, this WC-Ni system cemented carbide is suitable for the use which is a strong magnetic field and high load condition and also as it is manufactured more easily in comparison with a ceramics material, the cost can be reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-154825

(P2000-154825A)

(43) 公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターコード* (参考)

F 1 6 C 33/32

F 1 6 C 33/32

3 J 1 0 1

33/62

33/62

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平10-329220

(22) 出願日

平成10年11月19日(1998.11.19)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(71) 出願人 000238016

富士ダイス株式会社

東京都大田区下丸子2丁目17番10号

(72) 発明者 服部 智哉

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋

精工株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

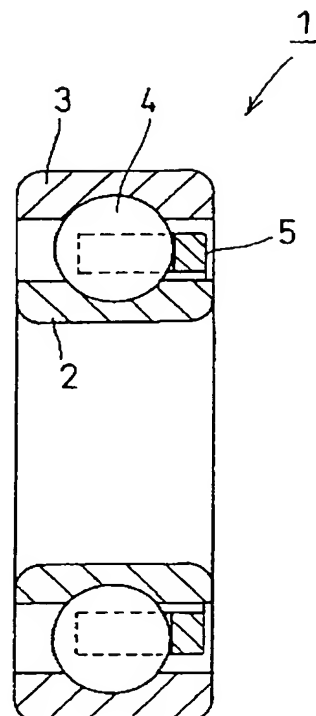
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 転がり軸受において、非磁性ならびに耐荷重性に優れていながら、コスト的にも有利な構造とすること。

【解決手段】 軌道輪2、3または転動体4の少なくともいずれかが、Niを結合相とするWC-Ni系超硬合金で形成される転がり軸受1。このWC-Ni系超硬合金は、比透磁率が限りなく1に近く硬度も非磁性ステンレス鋼に比べて2倍以上であるから、強磁場でかつ高負荷条件となる用途での使用に適したものになるとともに、セラミックス材に比べて簡易に製造できるから、コストの低減が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】軌道輪または転動体の少なくともいずれかが、Ni を結合相とする WC-Ni 系超硬合金で形成されている、ことを特徴とする転がり軸受。

【請求項 2】軌道輪が Ni を結合相とする WC-Ni 系超硬合金で形成され、転動体が非磁性のセラミックスで形成されている、ことを特徴とする転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転がり軸受、特に 10 磁場環境での使用に適した転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】上述したような磁場環境で使用する転がり軸受の場合、内輪、外輪、転動体、保持器などの構成要素を、通常、オーステナイト系の非磁性ステンレス鋼（JIS 規格 SUS304）で形成するようにしている。なお、保持器については、合成樹脂材で形成することが多い。

【0003】前述のオーステナイト系の非磁性ステンレス鋼は、比透磁率が 1.002~1.04 であり、特に、非磁性の要件が重要になるような場合には、比透磁率が 1 にきわめて近いベリリウム銅や窒化けい素系のセラミックスを使用するのが好ましい。

【0004】ちなみに、前述のベリリウム銅の比透磁率は 1.000004 で、窒化けい素系のセラミックスの比透磁率は 0.9999991 である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したベリリウム銅を軸受構成要素の素材とする場合、硬度が Hv（ピッカース硬さ試験）430 程度であって、一般的 30 な軸受鋼に比べて耐荷重性が劣るので、一時的でも高負荷がかかるような使用条件だと早期段階で転がり特性が低下しやすくなる。

【0006】これに対して、上述した窒化けい素系のセラミックスを軸受構成要素の素材とする場合には、硬度が Hv1400~1700 であるので、十分な耐荷重性を有しているものの、その製造工程がきわめて面倒であってきわめて高コスト化することがネックになる。

【0007】したがって、本発明は、転がり軸受において、非磁性ならびに耐荷重性に優れていながら、コスト 40 的にも有利な構造とすることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 にかかる発明の転がり軸受は、軌道輪または転動体の少なくともいずれかが、Ni を結合相とする WC-Ni 系超硬合金で形成されている。

【0009】請求項 2 にかかる発明の転がり軸受は、軌道輪が Ni を結合相とする WC-Ni 系超硬合金で形成され、転動体が非磁性のセラミックスで形成されている。

【0010】要するに、本発明では、軸受構成要素の材料として、非磁性、耐荷重性に優れていながらも、製造が比較的簡易になることの条件を満足する WC-Ni 系超硬合金を見いだした。この WC-Ni 系超硬合金は、一般的に軸受材料として使用されていない。

【0011】特に、請求項 2 の発明では、転動体を、質量が種々な非磁性金属材に比べて小さいセラミックスとしているので、高速回転域での転動体の転がり特性が良好になる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。

【0013】図 1 は本発明の一実施形態にかかる転がり軸受の縦断側面図である。図中、1 は転がり軸受の全体を示しており、ここでは深溝玉軸受を例に挙げている。

【0014】転がり軸受 1 は、内輪 2 と、外輪 3 と、複数個の転動体 4 と、冠形の保持器 5 とを備えている。

【0015】これらの軸受構成要素は、すべて非磁性材で形成される。例えば内・外輪 2、3 および転動体 4 は、Ni を結合相とする WC-Ni 系超硬合金で形成され、また、保持器 5 は、合成樹脂（例えばふっ素系樹脂）あるいはオーステナイト系の非磁性ステンレス鋼（JIS 規格 SUS304）で形成される。

【0016】前述した WC-Ni 系超硬合金としては、例えば富士ダイス株式会社製の商品名フジロイ M45、M70 などが挙げられる。これらの材料の比透磁率は 1.0002 であり、また、硬度は Hv（ピッカース硬さ試験）1100~1400 である。

【0017】そして、前述の材料で内・外輪 2、3 や転動体 4 を製作する場合、窒化けい素セラミックスで内・外輪 2、3 や転動体 4 を製作する場合とほぼ同様の手法が採用される。すなわち、原料粉末を所定の組成になるように均一に混合した後、成形体の強度を維持するための粘結材（バインダー）を少量添加し、油圧または機械プレスで成形する。最終形状によっては、その後、さらに旋盤などで加工してもよい。次に、真空炉中で焼結後、材料中にわずかに生じる微小な欠陥を消滅させるため、HIP（熱間静水圧加圧焼結）処理を行う。

【0018】本材料の原料粉末としては、WC（粒度 0.5~1 μm）、Ni（粒度 1~1.5 μm）、Cr₂C₃（粒度 1~2 μm）、Mo₂C（粒度 1.5~2.5 μm）を用いる。これらの粉末を、以下の組成で混合する。すなわち、Ni：10~15 wt%、Cr₂C₃：1~2 wt%、Mo₂C：1%以下、WC：残部とする割合で原料粉末を混合する。

【0019】また、本材料の焼結および HIP の条件は、焼結温度が約 1400~1450℃、HIP 温度が 1350~1400℃、HIP 圧力が約 1000 気圧であるのに対し、一般的なセラミックスの焼結および HIP の条件は、焼結温度が 1500~1800℃、HIP

温度が1450～1500℃、HIP圧力が1500～2000気圧であり、本材料では、一般的なセラミックスを製造する場合に比べて温度、圧力共に低い条件に設定できるので、焼結にかかるコストを安くできることになる。

【0020】さらに、本材料は、一般的に、セラミックス材料よりもはるかに靱性が大きく、焼結後の加工時に欠けや割れが発生しにくいいため、歩留まりが良好で、かつラフな加工ができるため、加工時間も短縮される。

【0021】以上のように、本材料は、セラミックス材料で転がり軸受1を製作する場合に比べて、焼結、加工の双方でコストを低くできるので、安価に製作できる。

【0022】このような転がり軸受1では、強磁場での使用に適していて、しかも一時的に高負荷がかかるような条件での使用にも適したものとなる。具体的に、上記転がり軸受1は、例えばMRI（磁気共鳴装置）、SEM（走査型電子顕微鏡）などの回転支持部や揺動支持部などに使用される。

【0023】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されず、種々な応用や変形が考えられる。

【0024】（1） 上記実施形態では、深溝玉軸受を例に挙げているが、ころ軸受や円錐ころ軸受など種々なタイプの転がり軸受に本発明を適用できる。

【0025】（2） 上記実施形態では、内・外輪2、3および転動体4のすべてをWC-Ni系超硬合金で形成した例を挙げているが、転動体4のみを窒化けい素系のセラミックスで形成する組み合わせ形態としたり、あるいは内輪2および転動体4の2つを窒化けい素系のセラミックスで形成する組み合わせ形態としたりすること

ができる。なお、セラミックス製の転動体4は、既に規格品として量産されているものを流用すれば、コストの著しい増加を抑制できる。この場合、上記実施形態に比べて耐荷重性の向上が可能になる。また、セラミックス製転動体4は、質量が種々な非磁性金属材に比べて小さいので、高速回転域での転動体4の転がり特性が良好になり、耐焼付性が向上する。

【0026】

【発明の効果】請求項1または2の発明の転がり軸受では、その構成要素の材料を特定することにより、強磁場でかつ高負荷条件となる用途での使用に適しているが、セラミックス材に比べて簡易に製造できるようになって、コスト低減が可能になる。このように本発明は、安価でありながら、強磁場および高負荷条件といった特殊な状況での使用に十分な耐久性を発揮する転がり軸受を提供できるようになる。

【0027】特に、請求項2の発明では、転動体を質量が種々な非磁性金属材に比べて小さいセラミックスとするので、高速回転域での転動体の転がり特性が良好になり、耐焼付性に関して有利になる。

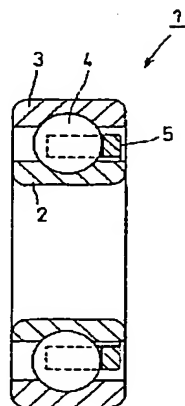
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の転がり軸受の一実施形態の縦断面図

【符号の説明】

- | | |
|---|-------|
| 1 | 転がり軸受 |
| 2 | 内輪 |
| 3 | 外輪 |
| 4 | 転動体 |
| 5 | 保持器 |

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 北村 和久
大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋
精工株式会社内

(72)発明者 林田 一徳
大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋
精工株式会社内

(72)発明者 矢坂 幹雄
神奈川県秦野市平沢36- 1 富士ダイス株
式会社秦野工場内

Fターム(参考) 3J101 AA02 AA32 AA42 AA52 AA62
BA10 BA70 EA12 EA44 FA31
FA44